



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 40 00 893.2  
22 Anmeldetag: 15. 1. 90  
43 Offenlegungstag: 18. 7. 91

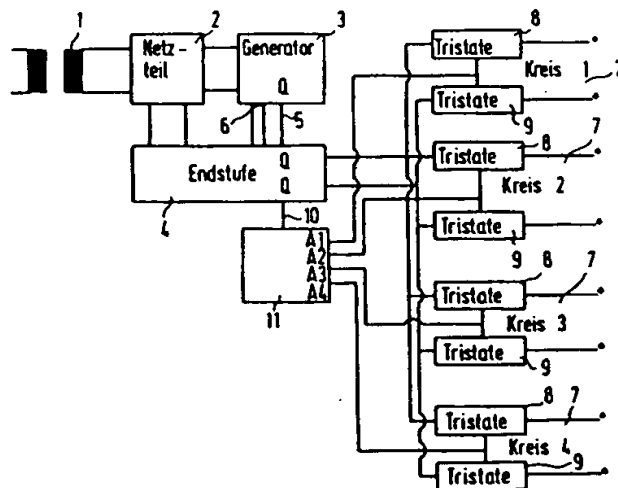
DE 40 00 893 A 1

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Jochemczyk, Claus-Peter, 1000 Berlin, DE

54 Mehrkanaliges Gerät zur Elektrostimulation

57 Es wird ein mehrkanaliges Gerät zur Elektrostimulation vorgeschlagen, das eine Mehrzahl von mit Elektroden versehenen Patientenstromkreisen aufweist. An den Elektroden der Patientenstromkreise liegen impulsförmige Signale, die ineinandergeschachtelt als Impulskette von einem Impuls-generator geliefert werden. In die Patientenstromkreise sind hochohmige Schalter geschaltet, die nacheinander von einem Steuersignal angesteuert werden, so daß die Impulse der vom Generator gelieferten Impulskette jeweils nacheinander auf die Patientenstromkreise geschaltet werden.



DE 40 00 893 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein mehrkanaliges Gerät zur Elektrostimulation nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Für die Reizstromtherapie werden elektrische Geräte verwendet, die über mit dem Patienten zu verbindende Elektroden Stromimpulse liefern. Dabei werden in letzter Zeit immer mehr solche Geräte verwendet, die mehrere Kanäle, d. h. mehrere Patientenstromkreise aufweisen, da gleichzeitig an unterschiedlichen Stellen dem Patienten Impulse unterschiedlicher Art zuführbar sein sollen. Es sind mehrkanalige Geräte bekannt, bei denen ein Netzteil mehrere entsprechend der Anzahl von Kanälen bzw. Patientenstromkreisen vorgesehene Impulsgeneratoren mit entsprechenden Endstufenverstärkern versorgt. Zur galvanischen Trennung ist für jeden Patientenstromkreis ein Übertrager mit der jeweiligen Endstufe verbunden, wobei zur Überwachung und zur Regelung das an den Elektroden anstehende Signal zurückgeführt wird, wobei für die Auskopplung des Rückführungssignals ebenfalls Übertrager notwendig sind. In einem derartigen Gerät ist wegen der notwendigen Entkopplungen und Rückführungen zu Kontroll- und Regelzwecken der Schaltungsaufwand sehr hoch und daher kostenintensiv.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein mehrkanaliges Gerät zur Elektrostimulation zu schaffen, dessen Schaltungsaufwand im Vergleich zu den Geräten nach dem Stand der Technik geringer ist und das somit kostengünstiger ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst. Dadurch, daß nur ein Signalgenerator vorgesehen ist, der ineinandergeschachtelt nacheinander die unterschiedlichen Impulse für die Patientenstromkreise liefert und daß ansonsten hochohmige, von einer Steuereinheit angesteuerte Schalter die den jeweiligen Kreisen zugeordneten Impulse abhängig von Steuersignalen niederohmig durchschalten, wird der Schaltungsaufwand sehr viel geringer, da nur ein kleiner Netztransformator mit einem kleineren Netzteil und nur eine Endstufe notwendig sind. Da der jeweilige Patientenstrom direkt von der Endstufe kontrolliert wird, ist eine Rückführung zu Kontroll- oder Regelzwecken nicht mehr notwendig, so daß die Übertrager eingespart werden können.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schaltungsgemäße Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gerätes, und

Fig. 2 ein Impulssignaldiagramm an unterschiedlichen Ausgängen des Gerätes.

In Fig. 1 ist mit 1 der Netztransformator und mit 2 das Netzteil bezeichnet, das sowohl den Impulsgenerator 3 als auch die Endstufe 4 versorgt. Der Impulsgenerator 3 ist mit der Endstufe verbunden, wobei der Generator 3 einen Triggerausgang 5 und einen Signalausgang 6 aufweist. Im Ausführungsbeispiel sind vier Patientenstromkreise 7 vorgesehen, an denen die entsprechenden Elektroden angeschlossen sind. In beiden Polen der Patientenstromkreise 7 sind Tristate-Analog-Schalter 8, 9 als hochohmige Schalter geschaltet. Die Tristate-Analog-

Schalter 8, 9 sind jeweils mit dem Ausgang der Endstufe 4 verbunden.

Der Triggerausgang 10 der Endstufe 4 ist an einen Zähler 11 angeschlossen, der als Teiler dient und entsprechend der Anzahl der Patientenstromkreise 7 durch vier teilt. Die vier Ausgänge des Zählers 11 sind jeweils mit den Steuereingängen der Tristate-Analog-Schalter 8, 9 in beiden Polen eines Patientenstromkreises 7 verbunden.

Die Wirkungsweise der Schaltung nach Fig. 1 soll mit Hilfe des Impulssignaldiagramms nach Fig. 2 erläutert werden.

Am Ausgang des Generators 3 bzw. am Ausgang der Endstufe 4 liegt das in der Fig. 2 dargestellte oberste Signal als Impulskette an, wobei die Impulsform von vier aufeinanderfolgenden Impulsen jeweils hinsichtlich Länge und Amplitude unterschiedlich sein kann. Die Signale, die die vier Patientenstromkreise 7 erhalten sollen, werden in den vier unteren Signalformen gezeigt, wobei zu erkennen ist, daß diese Signale ineinandergeschachtelt im Ausgangssignal des Generators 3 bzw. der Endstufe 4 vorhanden sind. An den Triggerausgängen 5, 10 des Generators 3 und der Endstufe 4 liegt das Triggersignal der zweiten Zeile aus Fig. 2 an, d. h. es wird bei jedem Impuls am Signalausgang 6 ein kurzer Triggerimpuls geliefert. Dieses Triggersignal wird dem Zähler 11 zugeführt und derart verarbeitet, daß vier aufeinanderfolgende Signale jeweils entsprechend der in Fig. 2 gezeigten Signale an den Ausgängen A1 bis A4 des Zählers 11 liegen. Diese Ausgangssignale steuern nacheinander die Tristate-Analog-Schalter 8, 9 jedes Patientenstromkreises 7 an, so daß die Schalter 8, 9 durchschalten, so daß der erste Impuls dem ersten Stromkreis 7, der zweite Impuls dem zweiten Stromkreis 7, der dritte Impuls dem dritten Stromkreis 7 und der vierte Impuls dem vierten Stromkreis 7 zugeordnet wird. Zur quasi galvanischen Entkopplung sind in beiden Polen Schalter 8, 9 vorgesehen, d. h. es werden die jeweiligen Nullpunkte den Gegenelektroden mit umgeschaltet.

Die Tristate-Analog-Schalter 8, 9 können als spezielle Gegendtakt-Endstufen ausgebildet sein.

## Patentansprüche

1. Mehrkanaliges Gerät zur Elektrostimulation mit einer Mehrzahl von mit Elektroden versehenen Patientenstromkreisen, die mit impulsförmigen Signalen versorgt werden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Impulsgenerator (3) vorgesehen ist, der nacheinander ineinandergeschachtelt die Impulse für die unterschiedlichen Patientenstromkreise als Impulskette liefert und daß eine Steuereinheit (3, 4, 11) vorgesehen ist, die in den Patientenstromkreisen (7) liegende hochohmige Schalter (8, 9) derart ansteuert, daß taktweise nacheinander die Impulse der Impulskette auf die einzelnen Patientenstromkreise (7) geschaltet und an deren Elektroden geliefert werden.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit einen als Teiler ausgebildeten Zähler (11) aufweist, dessen Eingang ein vom Generator (3) geliefertes Triggersignal empfängt und dessen Ausgänge (A1 - A4) mit den Steuereingängen der Schalter (8, 9) verbunden sind, wobei die Triggerimpulse nacheinander auf die einzelnen Ausgänge (A1 - A4) des Zählers (11) geschaltet werden.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß der Signalausgang des Generators (3) über eine Endstufe (4) mit den Schaltern (8, 9) der Patientenstromkreise (7) verbunden sind, die abhängig von den vom Zähler (11) gelieferten Steuerungssignalen das am Signalausgang liegende Signal durchschalten. 5

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in beiden Polleitungen der Patientenstromkreise (7) jeweils ein hochohmiger Schalter (8, 9) liegt, der niederohmig durchschaltet. 10

5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hochohmigen Schalter Tri-state-Analog-Schalter sind, und die Schalterstellungen erstens hochohmig (nicht leitend), zweitens niederohmig durchschaltend (eines Analogsignals) und drittens auf Nullpotential geschaltet werden können. 15

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

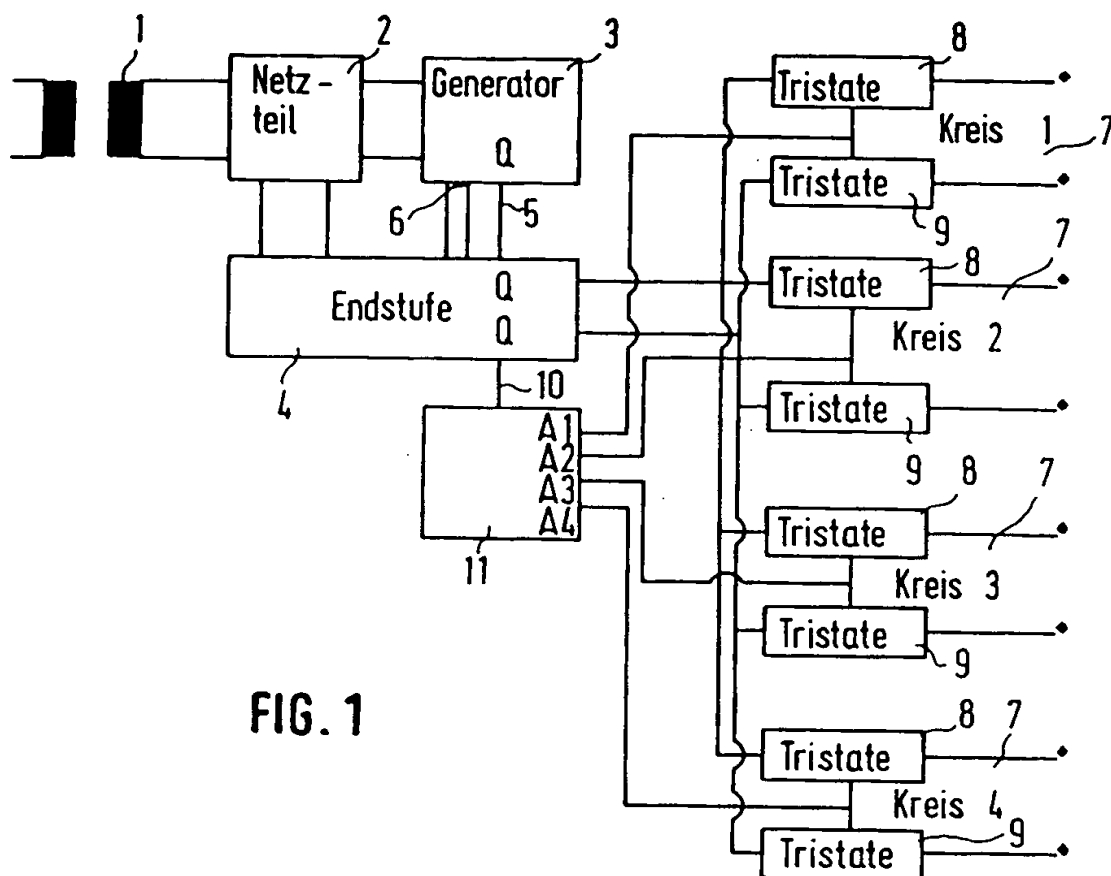


FIG. 1

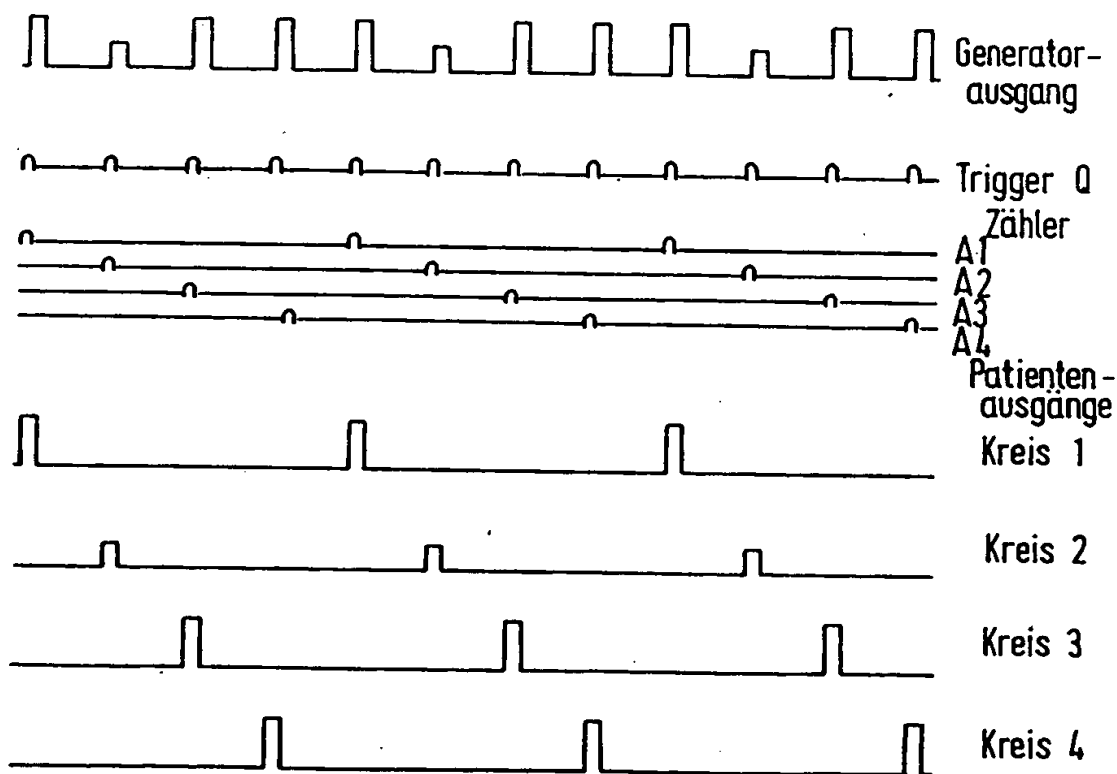


FIG. 2